

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Juni 2003 (19.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/049965 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60K 6/04

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04390

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): TUMBACK, Stefan [DE/DE]; Linzer Str. 51, 70469 Stuttgart (DE).
HOETZER, Dieter [DE/DE]; Samlandweg 3, 71701 Schwieberdingen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. November 2002 (29.11.2002)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 60 481.5 8. Dezember 2001 (08.12.2001) DE

Veröffentlicht:

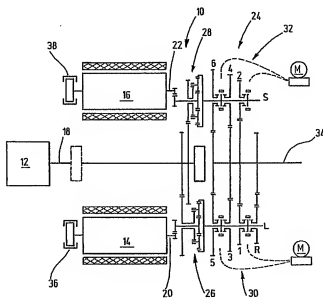
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR STARTING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF A HYBRID DRIVE OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STARTEN EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE EINES HYBRIDANTRIEBES EINES KRAFTFAHRZEUGES



(57) Abstract: The invention relates to a method for starting an internal combustion engine of a hybrid drive of a motor vehicle. The internal combustion engine and at least one electrical machine can form an operating connection with an output shaft of the hybrid drive by means of a transmission system. According to the invention, the output shaft (34) of the hybrid drive (10) is rotated and at least one of the electrical machines (14, 16) is switched to a generator mode using the transmission system (24) and a controller.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/049965 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Starten einer Verbrennungskraftmaschine eines Hybridantriebes eines Kraftfahrzeuges, wobei die Verbrennungskraftmaschine und wenigstens eine elektrische Maschine über eine Getriebeanordnung mit einer Abtriebswelle des Hybridantriebes wirkverbundbar sind. Es ist vorgesehen, dass die Abtriebswelle (34) des Hybridantriebes (10) in Rotation versetzt wird und wenigstens eine der elektrischen Maschinen (14, 16) mittels der Getriebeanordnung (24) und mittels einer Steuerung in einen Generatorbetrieb geschaltet wird.

5

Verfahren zum Starten einer Verbrennungskraftmaschine
eines Hybridantriebes eines Kraftfahrzeuges

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Starten
einer Verbrennungskraftmaschine eines Hybridantriebes
eines Kraftfahrzeuges, wobei die Verbrennungskraftma-
schine und wenigstens eine elektrische Maschine über
15 eine Getriebeanordnung mit einer Abtriebswelle des
Hybridantriebes wirkverbindbar sind.

Stand der Technik

20

Hybridantriebe der gattungsgemäßen Art sind bekannt.
Derartige Hybridantriebe umfassen mehrere Antriebs-
quellen, die durch verschiedenartige Energiequellen
betreibbar sind.

25

Bekannt ist beispielsweise, eine Verbrennungskraftma-
schine mit wenigstens einer elektrischen Maschine zu
kombinieren. Hierbei sind die Kurbelwelle der
Verbrennungskraftmaschine und die Abtriebswelle der
wenigstens einen elektrischen Maschine als Eingangs-
30 wellen mit einer Getriebeanordnung (Schaltgetriebe)
verbunden. Durch Betätigen der Getriebeanordnung sind
die Verbrennungskraftmaschine und/oder die elektri-

sche Maschine mit einer Abtriebswelle des Hybridantriebes wirkverbindbar. Die Abtriebswelle dient in bekannter Weise dem Antreiben eines Kraftfahrzeuges. Bekannt sind insbesondere auch Hybridanordnungen, die
5 mehr als eine elektrische Maschine umfassen.

Hier sind insbesondere Kraftfahrzeuge mit leistungsverzweigendem Hybridantrieb bekannt, die neben einer Verbrennungskraftmaschine wenigstens zwei elektrische
10 Maschinen umfassen, die sowohl motorisch als auch generatorisch betrieben werden können. Bei Kraftfahrzeugen mit derartigen Hybridantrieben wird auf eine eigene Startanlage für die Verbrennungskraftmaschine verzichtet. Das Starten der Verbrennungskraftmaschine
15 kann durch die wenigstens eine elektrische Maschine des Hybridantriebes erfolgen, indem diese mit einer Energiequelle, in der Regel der Kraftfahrzeugbatterie, verbunden wird. Durch den motorischen Betrieb der wenigstens einen elektrischen Maschine erfolgt
20 bei entsprechender Schaltung der Getriebeanordnung ein Andrehen der Verbrennungskraftmaschine.

Bei den bekannten Hybridantrieben ist nachteilig, dass bei ausgefallener Spannungsversorgung für die
25 wenigstens eine elektrische Maschine ein Starten der Verbrennungskraftmaschine nicht möglich ist.

Vorteile der Erfindung

30 Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, dass auch bei ausgefallener Versorgungsspannung für

die wenigstens eine elektrische Maschine des Hybridantriebes ein Anlassen (Starten) der Verbrennungskraftmaschine möglich ist. Dadurch, dass die wenigstens eine elektrische Maschine mittels der Getriebeanordnung des Hybridantriebes in einen Generatorbetrieb geschaltet wird und die Abtriebswelle der Getriebeanordnung in Rotation versetzt wird, wird vorteilhaft möglich, durch Aufbringen einer externen kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug auch bei Hybridantrieben einen Hilfsstart des Hybridantriebes durchzuführen. Die externe kinetische Energie auf das Kraftfahrzeug kann beispielsweise durch Anschieben, Anschleppen oder Abrollen auf einer schiefen Ebene oder dergleichen aufgebracht werden. Durch das Schalten der wenigstens einen elektrischen Maschine in den Generatorbetrieb besteht eine Wirkverbindung zwischen der Abtriebswelle der Getriebeanordnung und der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine. Somit ist eine Übertragung der kinetischen Energie von der Abtriebswelle auf die Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine zu deren Andrehen möglich.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einem Hybridantrieb mit zwei elektrischen Maschinen eine der elektrischen Maschinen in den Generatorbetrieb geschaltet wird und die durch diese in dem Generatorbetrieb betriebene elektrische Maschine gelieferte elektrische Energie zum Betreiben der wenigstens einen weiteren elektrischen Maschine im Motorbetrieb genutzt wird. Hierdurch kann das Starten der Verbrennungskraftmaschine durch Aufbringen einer externen kinetischen Energie auf das Kraft-

fahrzeug durch die sich im Motorbetrieb befindende elektrische Maschine unterstützt werden, nachdem die sich im Generatorbetrieb befindende elektrische Maschine genügend elektrische Energie bereitstellt.

5

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine elektrische Maschine, insbesondere alle elektrischen Maschinen der Hybridanordnung, zunächst im Leerlauf betrieben wird und erst nach Aufbringen einer vorgebar großen, externen kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug die elektrischen Maschinen in den Generatorbetrieb oder Motorbetrieb geschaltet werden. Hierzu kann beispielsweise eine Drehzahl der Abtriebswelle als Kriterium herangezogen werden. Hierdurch wird das Aufbringen einer genügend großen kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug vereinfacht, da zunächst ein Widerstand der elektrischen Maschinen nicht zu überwinden ist.

20

Ferner ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass zum Starten des Hybridantriebes die elektrische Maschine zunächst im Leerlauf betrieben wird und nach Aufbringen einer vorgebar großen, externen kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug die elektrische Maschine mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder auf andere geeignete Art gebremst wird. Hierdurch wird erreicht, dass die Abtriebswelle der Getriebeanordnung mit der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine direkt mechanisch gekoppelt wird, so dass ein Andrehen der Verbrennungskraftmaschine möglich wird.

30

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

5 Zeichnungen

Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Hybridantriebes eines Kraftfahrzeuges und

15

Figur 2 in einem Blockschaltbild verschiedene Startvarianten der Verbrennungskraftmaschine des Hybridantriebes.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20

Figur 1 zeigt schematisch einen insgesamt mit 10 bezeichneten Hybridantrieb eines Kraftfahrzeuges. Der Hybridantrieb 10 umfasst eine Verbrennungskraftmaschine 12 sowie eine erste elektrische Maschine 14 und eine zweite elektrische Maschine 16. Eine Kurbel-

25

welle 18 der Verbrennungskraftmaschine 12 und Antriebswellen 20 beziehungsweise 22 der elektrischen Maschinen 14 und 16 sind mit einer Getriebeanordnung 24 wirkverbunden. Hierbei ist die Antriebswelle 20 mit einem ersten Planetengetriebe 26 und die

30

Antriebswelle 22 mit einem zweiten Planetengetriebe 28 verbunden. Ein Hohlrad des Planetengetriebes 26 ist mit einem Schaltgetriebe 30 und ein Hohlrad des

Planetengetriebes 28 mit einem Schaltgetriebe 32 verbunden. Die Schaltgetriebe 30 und 32 wiederum sind mit einer Abtriebswelle 34 der Getriebeanordnung 24 wirkverbunden. Die Abtriebswelle 34 ist mit einer
5 Antriebsachse des nicht dargestellten Kraftfahrzeuges wirkverbunden.

Aufbau und Wirkungsweise eines derartigen Hybridantriebes 10 sind allgemein bekannt, so dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung hierauf nicht näher eingegangen wird. Insbesondere kann durch gezielte Ansteuerung der Verbrennungskraftmaschine 12 und/oder der elektrischen Maschinen 14 und 16 von diesen ein unterschiedlicher Antriebsmoment auf die Abtriebs-
15 welle 34 abgefordert werden. Somit lassen sich verschiedene Betriebsmodi des Hybridantriebes 10 einstellen. Die Schaltgetriebe 30 und 32 gestatten durch Betätigung eines Schaltgebers in bekannter Weise das Einlegen unterschiedlicher Gänge, die hier mit den
20 Gängen 1, 2, 3, 4, 5 und 6 sowie einem Rückwärtsgang R bezeichnet sind. Die elektrischen Maschinen 14 und 16 können jeweils im Generatorbetrieb betrieben werden und dienen beispielsweise der Bereitstellung einer Bordnetzspannung des Kraftfahrzeuges und dem
25 Aufladen eines Akkumulators. Den elektrischen Maschinen 14 und 16 sind jeweils Bremseinrichtungen 36 und 38 zugeordnet, mit denen Rotoren der elektrischen Maschinen 14 und 16 mechanisch gebremst werden können.

30

Im Normalbetrieb wird die Verbrennungskraftmaschine 12 des Hybridantriebes 10 durch motorischen Betrieb

wenigstens einer der elektrischen Maschinen 14 und 16 in bekannter Weise angedreht (gestartet). Hierzu wird die elektrische Maschine 14 und/oder 16 mit einer Bordnetzversorgung, in der Regel einer Kraftfahrzeugbatterie, verbunden.

Bei den nachfolgenden Erläuterungen wird davon ausgegangen, dass ein Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 durch den an sich normalen Betrieb nicht möglich ist. Dies ist beispielsweise gegeben, wenn die für die E-Maschinen zuständige Kraftfahrzeugbatterie entladen oder defekt ist. Somit würde keine elektrische Energie im Kraftfahrzeug zum Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 zur Verfügung stehen.

Nachfolgend werden drei Ausführungsvarianten erläutert, gemäß denen ein Andrehen (Starten) der Verbrennungskraftmaschine 12 ohne zur Verfügung stehender elektrischer Energiequelle möglich ist. Allen drei Ausführungsvarianten ist gemeinsam, dass zum Andrehen der Verbrennungskraftmaschine 12 die Abtriebswelle 34 des Hybridantriebes 10 in Rotation versetzt wird. Dies kann beispielsweise durch Anschieben oder Anschleppen des Kraftfahrzeuges erfolgen. Durch Wirkverbindung der Abtriebswelle 34 mit einer Antriebsanordnung (Antriebsräder) des Kraftfahrzeuges wird bei Aufbringen einer kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug die Bewegung des Kraftfahrzeuges in eine Rotation der Abtriebswelle 34 umgesetzt. Ferner ist möglich, das Kraftfahrzeug auf einer schiefen Ebene, beispielsweise einer abfallenden Straße oder dergleichen, abrollen zu lassen.

Die erste Variante sieht vor, dass die elektrischen Maschinen 14 und 16 zunächst im Leerlauf geschaltet sind, das heißt, diese befinden sich nicht in ihrem motorischen Betrieb oder generatorischen Betrieb. Die Schaltgetriebe 30 und 32 werden in definierte Schaltstellungen versetzt. Dies kann beispielsweise derart erfolgen, dass das Schaltgetriebe 30 in den Rückwärtsgang R geschaltet wird und das Schaltgetriebe 32 in den zweiten Gang 2. Hierzu werden die Vorgelegewellen der Schaltgetriebe 30 und 32 in die entsprechende Schaltstellung bewegt. Nachdem die Antriebswelle 34 in Rotation versetzt ist, laufen die elektrischen Maschinen 14 und 16 entsprechend der Kopplung der Antriebswellen 20 und 22 mit der Getriebeanordnung 24 in unterschiedlicher Drehrichtung. Die elektrische Maschine 16 wird in den generatorischen Betrieb gebracht, während die elektrische Maschine 14 in den motorischen Betrieb gebracht ist. Über die Getriebeanordnung 24 findet somit eine mechanische Kopplung der Abtriebswelle 34 mit der Kurbelwelle 18 der Verbrennungskraftmaschine 12 statt, so dass bei Rotation der Abtriebswelle 34 gleichzeitig die Kurbelwelle 18 rotiert und in an sich bekannter Weise dem Andrehen der Verbrennungskraftmaschine 12 dient. Dadurch, dass sich die elektrische Maschine 16 im generatorischen Betrieb befindet, liefert diese eine elektrische Energie in das Bordnetz des Kraftfahrzeuges. Diese elektrische Energie kann von der elektrischen Maschine 14 zusätzlich für einen motorischen Betrieb genutzt werden, so dass das hierdurch anliegende Antriebsmoment der elektrischen Maschine 14

zusätzlich zum Andrehen der Verbrennungskraftmaschine 12 nutzbar ist.

Eine zweite Ausführungsvariante sieht vor, dass
5 zunächst die elektrischen Maschinen 14 und 16 im Leerlauf betrieben werden. Im Schaltgetriebe 30 und 32 werden definierte Gänge eingelegt. Beispielsweise wird mittels der Vorgelegewellen das Schaltgetriebe 30 in den ersten Gang 1 und das Schaltgetriebe 32 in
10 den zweiten Gang 2 gelegt. Nach Aufbringen einer kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug, das heißt, dieses befindet sich in Bewegung und die Abtriebswelle 34 rotiert, werden die elektrischen Maschinen 14 und 16 jeweils in einen generatorischen Betrieb
15 gebracht. Durch beide elektrischen Maschinen 14 und 16 wird somit ein gleichgerichtetes Drehmoment über die Getriebeanordnung 24 auf die Kurbelwelle 18 übertragen, so dass durch Rotation der Kurbelwelle 18 die Verbrennungskraftmaschine 12 angedreht werden kann.
20 Durch den generatorischen Betrieb der elektrischen Maschinen 14 und 16 kann gleichzeitig die Kraftfahrzeugbatterie mit elektrischer Energie gespeist werden. Hierdurch steht - insbesondere bei nicht möglichem regulären Start durch eine entladene Kraft-
25 fahrzeugbatterie - somit gleichzeitig auch wieder elektrische Energie für die Bordnetzversorgung zur Verfügung.

Eine dritte Ausführungsvariante sieht vor, dass bei
30 rotierender Abtriebswelle 34 die elektrischen Maschinen 14 und 16 zunächst im Leerlauf geschaltet sind. Zuvor wurden definierte Gänge eingelegt. Nachdem die

- Abtriebswelle 34 in Rotation versetzt ist, wird wenigstens eine der elektrischen Maschinen 14 oder 16 durch Betätigung der Bremsenrichtungen 36 oder 38 gebremst. Hierdurch wird die Abtriebswelle 34 direkt über die Getriebeanordnung 24 mit der Kurbelwelle 18 gekoppelt. Diese direkte Kopplung ermöglicht nunmehr ein Andrehen (Starten) der Verbrennungskraftmaschine 12.
- 10 Anhand der vorstehenden Erläuterungen wird deutlich, dass für das Andrehen der Verbrennungskraftmaschine 12 unterschiedliche Strategien gefahren werden können, wobei Voraussetzung immer eine Rotation der Abtriebswelle 34 durch Aufbringen einer kinetischen
- 15 Energie auf das Kraftfahrzeug ist. Welche der möglichen Strategien letztendlich benutzt wird, kann durch ein übergeordnetes Motorsteuergerät des Hybridantriebes 10 entschieden werden.
- 20 Figur 2 zeigt in einem Blockschaltbild die Möglichkeiten der Abarbeitung der Anlassstrategien der Verbrennungskraftmaschine 12. Zunächst wird nach Auslösen eines Startbefehles 40 in einem Schritt 42 überprüft, ob die elektrischen Maschinen 14 und 16 funktionsfähig sind. Ist die Funktionsfähigkeit der elektrischen Maschinen 14 und 16 gegeben, wird in einem nächsten Schritt 44 geprüft, ob die Ansteuerung der elektrischen Maschinen 14 und 16 in vollem Umfang möglich ist. Ist dies möglich, kann ein Anlassen der Verbrennungskraftmaschine 12 entsprechend der ersten erläuterten Verfahrensvariante 46 erfolgen. Das heißt, die elektrische Maschine 14 ist in den
- 25
- 30

generatorischen Betrieb geschaltet und die elektrische Maschine 16 in den motorischen Betrieb. Danach erfolgt das Anlassen 48 der Verbrennungskraftmaschine 12.

5

Ergibt die Abfrage 44, dass zwar die elektrischen Maschinen 14 und 16 funktionsfähig sind, aber eine Ansteuerung der elektrischen Maschinen 14 und 16 in vollem Umfang nicht gewährleistet ist, wird in einem Schritt 50 überprüft, ob die elektrischen Maschinen 14 und 16 zwar nicht im motorischen aber jedoch zumindest im generatorischen Betrieb einsetzbar sind. Ist diese Möglichkeit gegeben, erfolgt in einem Schritt 52 das Anlassen 48' der Verbrennungskraftmaschine 12 nach der erläuterten zweiten Ausführungsvariante.

Ergibt die Abfrage 42, dass die elektrischen Maschinen 14 und 16 nicht funktionsfähig sind, und die Abfrage 50, dass auch ein generatorischer Betrieb der elektrischen Maschinen 14 und 16 nicht möglich ist, wird in einem Schritt 54 geprüft, ob die Bremseinrichtungen 36 und 38 der elektrischen Maschinen 14 und 16 funktionsfähig sind. Ist dies gegeben, wird in einem Schritt 56 die dritte Variante 48'' zum Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 ausgelöst. Ergibt die Abfrage 54, dass die Bremseinrichtungen 36 und 38 nicht funktionsfähig sind, erfolgt die Entscheidung 58, dass ein Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 durch Anschieben, Abschleppen oder Abrollen auf einer schiefen Ebene nicht möglich ist.

Die Startvarianten 46, 52 und 56 zum Anlassen der Verbrennungskraftmaschine 12 bauen zusätzlich redundant aufeinander auf. Ergeben die vorhergehenden Abfragen 42 und 44, dass die Variante 46 zum Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 an sich möglich ist, erfolgt jedoch kein Starten der Verbrennungskraftmaschine 12, kann selbsttätig auf die Variante 52 und von dieser gegebenenfalls selbstständig auf die Variante 56 entschieden werden. Ist auch mit der Variante 56 ein Starten der Verbrennungskraftmaschine 12 nicht erfolgreich, wird die Entscheidung getroffen, dass ein Anlassen der Verbrennungskraftmaschine 12 nicht möglich ist.

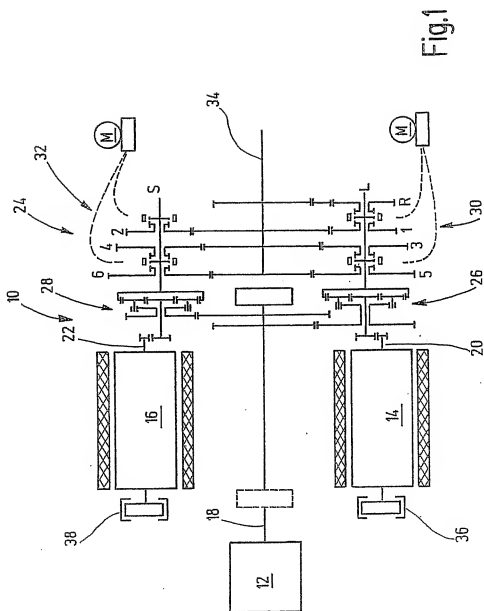
Alles in allem wird deutlich, dass durch die verzweigte Entscheidungshierarchie in einfacher Weise Verbrennungskraftmaschinen 12 von Hybridantrieben 10, beispielsweise bei Ausfall der Bordnetzspannungsvorsorgung, notgestartet werden können, indem auf das Kraftfahrzeug eine kinetische Energie eingeleitet wird.

Die Erfindung beschränkt sich selbstverständlich nicht allein auf das dargestellte Ausführungsbeispiel eines Hybridantriebes 10. Auch sind andere Anordnungen von Hybridantrieben 10 beispielsweise mit mehr oder weniger als zwei elektrischen Maschinen oder in anderer getriebetechnischer Zusammenschaltung der Verbrennungskraftmaschine 12 und der elektrischen Maschinen 14 und 16 möglich.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Starten einer Verbrennungskraftmaschine eines Hybridantriebes eines Kraftfahrzeuges, wobei die Verbrennungskraftmaschine und wenigstens eine elektrische Maschine über eine Getriebeanordnung mit einer Abtriebswelle des Hybridantriebes wirkverbundbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebswelle (34) des Hybridantriebes (10) in Rotation versetzt wird und wenigstens eine der elektrischen Maschinen (14, 16) mittels der Getriebeanordnung (24) und mittels einer Steuerung in einen Generatorbetrieb geschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die in dem Generatorbetrieb geschaltete elektrische Maschine (16) gelieferte elektrische Energie zum Betreiben wenigstens einer zweiten elektrischen Maschine (14) im Motorbetrieb genutzt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine elektrische Maschine (14, 16), insbesondere alle elektrischen Maschinen (14, 16) der Hybridanordnung (10), zunächst im Leerlauf betrieben wird und erst nach Aufbringen einer vorgegebbar großen, externen kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug die elektrischen Maschinen (14, 16) in den Generatorbetrieb oder Motorbetrieb geschaltet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Generatorbetrieb beziehungsweise der Motorbetrieb der elektrischen Maschinen (14, 16) durch Betätigung eines Schaltgetriebes (30, 32) der Getriebeanordnung (24) ausgewählt wird.
5. Verfahren zum Starten einer Verbrennungskraftmaschine eines Hybridantriebes eines Kraftfahrzeuges, wobei die Verbrennungskraftmaschine und wenigstens eine elektrische Maschine über eine Getriebeanordnung mit einer Abtriebswelle des Hybridantriebes wirkverbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass zum Starten der Verbrennungskraftmaschine (12) die wenigstens eine elektrische Maschine (14, 16) zunächst im Leerlauf betrieben wird und die Abtriebswelle (34) in Rotation versetzt wird und anschließend die wenigstens eine elektrische Maschine (14, 16) mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder auf andere geeignete Art gebremst wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotation der Abtriebswelle (34) durch Aufbringen einer kinetischen Energie auf das Kraftfahrzeug erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswahl aus den zur Verfügung stehenden Verfahrensvarianten zum Starten der Verbrennungskraftmaschine (12) durch ein Steuergerät des Hybridantriebes (10) erfolgt.



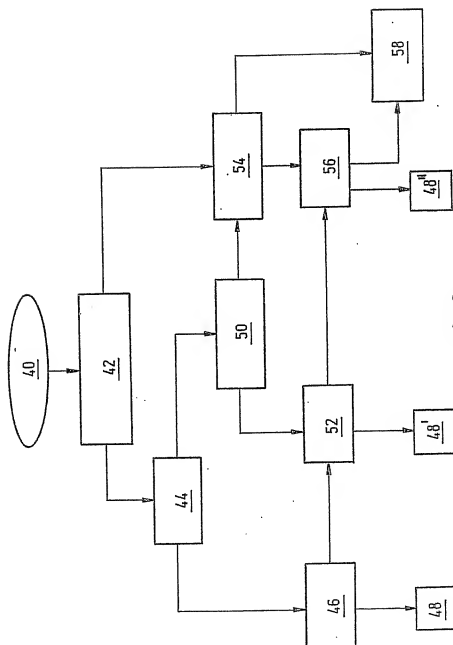


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inter. Application No
 PC1/UE 02/04390

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60K6/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 698 905 A (KARG ERICH ET AL) 16 December 1997 (1997-12-16) claim 1	1, 5
A	EP 1 020 640 A (NISSAN MOTOR) 19 July 2000 (2000-07-19) the whole document	1, 5
A	EP 0 930 193 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21 July 1999 (1999-07-21) the whole document	1, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 2003

Date of mailing of the international search report

14/05/2003

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tamme, H-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter of Application No

PCT/DE 02/04390

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5698905	A	16-12-1997	DE 4435613 C1	28-03-1996
			ES 2113296 A1	16-04-1998
			FR 2725409 A1	12-04-1996
			GB 2293802 A	10-04-1996
EP 1020640	A	19-07-2000	JP 2000205003 A	25-07-2000
			EP 1020640 A2	19-07-2000
			US 6291902 B1	18-09-2001
EP 0930193	A	21-07-1999	DE 19801792 A1	22-07-1999
			EP 0930193 A2	21-07-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Inter
 as Aktenzeichen
 PCT/DE 02/04390

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60K6/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

 Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beiz. Anspruch Nr.
X	US 5 698 905 A (KARG ERICH ET AL) 16. Dezember 1997 (1997-12-16) Anspruch 1	1,5
A	EP 1 020 640 A (NISSAN MOTOR) 19. Juli 2000 (2000-07-19) das ganze Dokument	1,5
A	EP 0 930 193 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21. Juli 1999 (1999-07-21) das ganze Dokument	1,5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsmäßiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/05/2003

 Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Tamme, H-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter les Altkennzeichen

PCT/DE 02/04390

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5698905	A	16-12-1997	DE 4435613 C1 28-03-1996
			ES 2113296 A1 16-04-1998
			FR 2725409 A1 12-04-1996
			GB 2293802 A 10-04-1996
EP 1020640	A	19-07-2000	JP 2000205003 A 25-07-2000
			EP 1020640 A2 19-07-2000
			US 6291902 B1 18-09-2001
EP 0930193	A	21-07-1999	DE 19801792 A1 22-07-1999
			EP 0930193 A2 21-07-1999